

Microclima en los más pequeños: humidificación sin riesgo

Lic. Guillermina Chattás

Resúmen:

Durante mucho tiempo la incorporación de humedad a las incubadoras se asociaba en principio a un aumento de la supervivencia de los recién nacidos prematuros, y a su vez a un aumento en el índice de infección. Recientemente con la utilización de incubadoras con sistemas servocontrolados, la humedad en las incubadoras se utiliza para atenuar las pérdidas transepidermicas, disminuir el aporte de líquidos, mejorar el manejo de electrolitos, estabilizar la temperatura ambiental de las incubadoras, y mantener el peso en la primera semana de vida. Este artículo brinda aspectos prácticos del uso de incubadoras con humedad, y de los cuidados del recién nacido pretérmino (RNPT) que se encuentra utilizando este equipamiento.

PALABRAS CLAVE: recién nacido prematuro, pérdidas insensibles, servohumedad, incubadoras

Desarrollo

El beneficio de mantener a los recién nacidos prematuros en su ambiente térmico neutro es una práctica reconocida desde hace más de 100 años. En el primer texto de neonatología, "The Nursling", Pierre Budin describe la disminución del 50% de la mortalidad de los recién nacidos que eran cuidados en una incubadora y con atención en la alimentación que recibían¹.

Sin embargo y a pesar que los resultados de estas investigaciones parecían contundentes, el cuidado de la termorregulación no cobra vigencia hasta la publicación de Silverman, durante la década de 1960. Si bien este estudio es fundamental para el cuidado, no encuentra la asociación de mayor supervivencia con el uso de humedad en las incubadoras².

Es más, se relaciona la asociación del uso de altas concentraciones de humedad en la incubadora con el aumento del riesgo de infección y durante varias décadas esta práctica se dejó de realizar. Luego, Rutter y Harpin en el año 1985, comienzan a recomendar la humidificación para los recién nacidos menores de 30 semanas durante los primeros 10 días de vida, aunque encontraron que frecuentemente los reservorios de humedad se encontraban colonizados con bacterias de fácil crecimiento en el agua, como Klebsiella, Salmonella y Pseudomonas³.

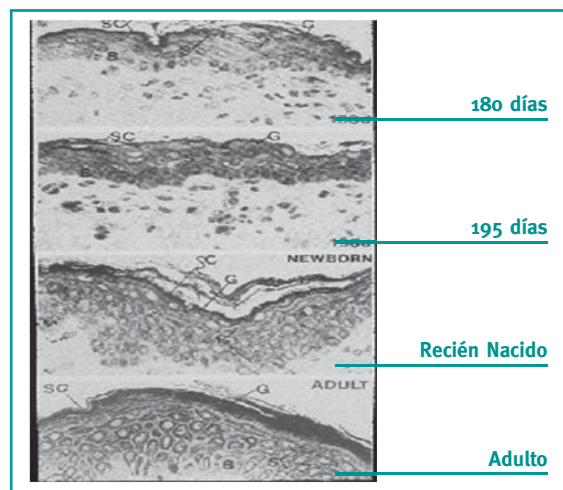
El uso de incubadoras con capacidad para generar ambientes húmedos ha demostrado ser más eficaz para disminuir las pérdidas por evaporación. Sin embargo estos ambientes eran propicios para la aparición de contaminación. Esto se debe a la forma en que brindaban humidificación estos equipos⁴.

Actualmente el avance en la tecnología, permite brindar humidificación servocontrolada, a un porcentaje de humedad conocida, con menos riesgos que los descritos en estos estudios.

Humedad y piel

La piel de los recién nacidos actúa como barrera, limita las pérdidas insensibles, previene la absorción de drogas y otros agentes químicos, mantiene la temperatura corporal y protege de la invasión de patógenos. Las propiedades de barrera es-

tán localizadas casi en su totalidad en el estrato córneo. Un componente de la maduración de la barrera es el espesor de la epidermis. La barrera está compuesta por queratinocitos. Esta capa de la piel no se incrementa significativamente hasta la semana 24 de gestación. La falta de queratinización de la piel es una situación anatómica temporal. A medida que la piel madura, el estrato córneo se engrosa y aumenta de tamaño. Los recién nacidos de término tienen más o menos desarrollada la función de barrera y poseen entre 10 a 20 capas de espesor, como en el adulto. En el recién nacido prematuro la barrera es inmadura, solo tiene entre dos y tres capas de células, y en recién nacidos de 24 semanas el estrato córneo es inexistente⁵ (Cuadro 1).



Cuadro 1: Características del estrato córneo según la edad.

La consecuencia de tener una barrera inmadura determina que el recién nacido prematuro tenga un incremento de las pérdidas transepidermicas y de la permeabilidad de la piel ante la presencia de sustancias y microorganismos, y una disminución a la resistencia de las fuerzas mecánicas de fricción. La maduración rápida de la barrera ocurre en los primeros 10 a 14 días luego del nacimiento en los recién nacidos de término, y entre 2 y 4 semanas en el recién nacido pretérmino.

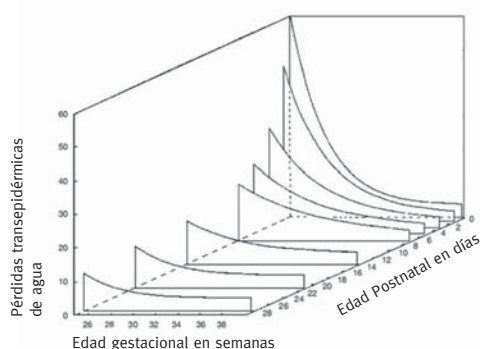
Las pérdidas transepidermicas en el recién nacido de término son de 6 a 8 g/m²/hora, semejante a la sudoración del adulto. Estas pérdidas disminuyen rápidamente en los recién nacidos de término en los días posteriores, pero mucho más lentamente en los recién nacidos pretérmino debido a la disminución del estrato córneo, a su mayor porcentaje de agua corporal, y al incremento de la permeabilidad, especialmente a las 2 a 4 semanas luego del nacimiento⁶.

Los prematuros menores de 30 semanas de gestación tienen un estrato córneo inmaduro, aumento de las pérdidas transepidermicas y por evaporación. Los prematuros entre 24-25 semanas tienen aumentadas 10 veces las pérdidas transepidermicas⁷.

Kalia y col., realizaron mediciones de la función de barrera por medio de dos métodos: a través de la medición de pér-

didadas transepidermicas (evaporímetro) y de espectroscopia de impedancia y concluyeron que la piel de los recién nacidos prematuros no cumple la función de barrera completa hasta las 30-32 semanas de edad postconcepcional⁸.

Las pérdidas transepidermicas se producen a menor edad gestacional y en los primeros días de vida⁹ (Cuadro 2).



Cuadro 2: Pérdidas transepidermicas de agua según la edad gestacional y edad postnatal en días.

Las pérdidas transepidermicas de agua pueden ser reducidas substancialmente aumentando la humedad ambiental máxima. Esto se logra mediante una técnica sencilla y se puede realizar más fácilmente usando una incubadora cerrada¹⁰⁻¹¹.

Los intercambios evaporativos entre la piel del recién nacido y el ambiente son directamente proporcionales a la diferencia entre la presión parcial de vapor de agua entre la piel del recién nacido y el aire. Expresado de otra manera, a menor diferencia entre la humedad ambiente y la piel del recién nacido menor pérdida transepidermica.

En una humedad ambiental de 20%, un niño prematuro perderá aproximadamente 200 g/kg/día o 20% del peso de nacimiento en las primeras 24 horas. Esto puede ser reducido a 50 g/kg/día o 5% del peso de nacimiento si es cuidado en humedad ambiental de 80%¹²⁻¹³.

La falta de control de las pérdidas transepidermicas parece estar asociado a mayor morbilidad y más días de internación del recién nacido.

Humedad y temperatura

Las pérdidas de calor por evaporación representan el 25% de la producción basal de calor. Existe una relación lineal entre la tasa evaporativa y la humedad relativa a una temperatura constante, por eso las incubadoras con humedad son un método efectivo para disminuir la pérdida de calor por evaporación. Con el aumento de la humedad, la temperatura de la piel se incrementa y la distribución de la temperatura se vuelve más uniforme¹⁴.

El uso de servocunas e incubadoras sin humidificación disminuyen la humedad ambiente ya que brindan calor por reducir la presión del vapor de agua. Las servocunas y las incubadoras sin humedad incrementan las pérdidas transepidermicas de agua en prematuros entre 27 y 34 semanas de gestación.

El requerimiento de temperatura ambiental de la incubadora es menor cuando se utiliza humedad relativa, brindando mayores márgenes para aquellos que necesitan un ambiente térmico elevado. Favorece a la termorregulación de los recién nacidos con inestabilidad térmica¹⁵⁻¹⁶.

Humedad y control de peso

Algunos estudios muestran que el descenso de peso de los recién nacido prematuros que permanecen en incubadora con humedad es menor que aquellos que son cuidados en ambientes a baja humedad, y que la recuperación del peso de nacimiento es más rápida que en aquellos recién nacidos cuidados en ambientes con baja humedad. Los recién nacidos cuidados en ambientes a baja humedad recuperaron su peso de nacimiento a los 16±5 días, y los recién nacidos con tasas de humedad altas recuperaron más rápidamente su peso, entre 10,3 ± 3,2 días¹⁷.

Humedad y electrolitos

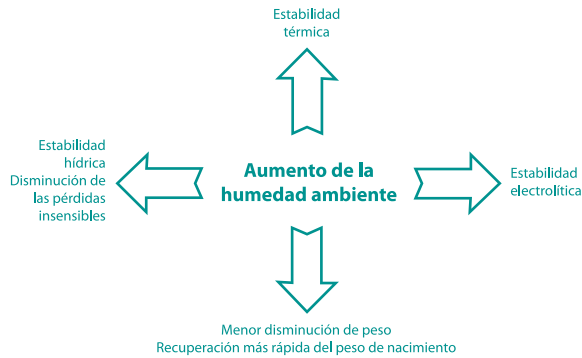
El incremento de las pérdidas insensibles en forma considerable, pone al recién nacido pretérmino en riesgo de desequilibrio hidroelectrolítico nutricional, asociado a otros factores como la inmadurez de la función renal.

Si bien en el balance hidroelectrolítico que confeccionan las enfermeras diariamente, no se encuentran calculadas y consignadas las pérdidas insensibles, es de utilidad tener valores de referencia de las mismas para poder vislumbrar el tema al que está expuesto el recién nacido pretérmino. Agren y col, publican que las pérdidas transepidermicas en una humedad de 50%, disminuyen con los días de vida posnatal; a los 3 días de vida son de 43,8 g/m²/hora, correspondiendo a 123 ml/kg/día¹⁸.

Días de vida	TEWL g/m ² /hora	Pérdida de fluido/día	Humedad (%)
0,1	58,4	165 mL/Kg/día	50
3	43,8	123 mL/Kg/día	50
7	36,1	100 mL/Kg/día	50
28	24,2	66 mL/Kg/día	50

Cuadro 3: Pérdidas transepidermicas según días de vida en 50% de humedad ambiente

La pérdida de agua de la epidermis de un RNPT puede ser alta debido a la gran área de superficie corporal/cociente de masa corporal, superior hasta seis veces a la relación encontrada en un adulto y, por las características ya mencionadas del estrato córneo. Es importante minimizar la pérdida transepidermica de agua, para prevenir o minimizar la formación de un espacio extracelular hiperosmolar. La elevada presión osmótica del líquido extracelular hiperosmolar puede conducir a una pérdida de líquido en el espacio intracelular y causar depleción intravascular e hipotensión posterior, hipernatremia, e hipopotasemia. Los recién nacidos prematuros cuidados en ambientes húmedos presentan menor modificación en el ionograma sérico y en orina.¹⁹⁻²³



Cuadro 4: Beneficios del aumento de la humedad ambiente en la incubadora

Humidificación activa y pasiva

Existen varias técnicas efectivas para disminuir las pérdidas insensibles de agua utilizando el aumento de la humedad relativa del ambiente en la incubadora: los métodos de humidificación pasiva y activa.

La humidificación pasiva consiste en generar humedad por el pasaje de flujo de aire por calentamiento del agua, a través de un calentador humidificador. El flujo de aire pasa sobre un depósito de agua y se humidifica. Con este método de humidificación, no se puede dar tasas de humedad altas y constantes, se producen aerosoles en suspensión, favoreciendo el transporte de partículas de polvo y microorganismos al recién nacido prematuro. Seguin y col., encuentran que con un flujo de aire comprimido de 10 litros a 38°C, solo pueden alcanzar un 74,5% de humedad²⁴.

En nuestro país existen distintas maneras de realizar humidificación pasiva, utilizando una incubadora donde el aire una vez calentado por el motor de la incubadora es transportado a una bandeja con agua estéril y brinda humedad por calentamiento del líquido.



Bandejas para generar humidificación pasiva

También, y en forma artesanal, en algunos servicios se puede brindar humedad en forma pasiva, haciendo pasar un flujo de aire comprimido por un calentador humidificador, transportándolo hacia la incubadora por una tubuladura que llega a una carpa realizada por dos plásticos. El extremo de la tubuladura estará entre las dos láminas de plástico. La lámina superior será íntegra, mientras que el plástico inferior tendrá orificios, permitiendo el pasaje de la humedad a la piel del recién na-

cido. Este método es eficiente para el calentamiento inicial del recién nacido al nacimiento.

Cuidados al recién nacido con humidificación pasiva

- Utilizar doble cobertura de plástico para evitar que el recién nacido se moje con la condensación del vapor.
- Realizar niebla con la menor temperatura y el menor flujo de aire posible para evitar las pérdidas por convección.
- Evitar que la tubuladura por donde pasa el flujo de aire entre en contacto con la piel del recién nacido, para evitar quemaduras.
- Realizar recambio periódico del sistema, según las normas del Comité de Infecciones del hospital.
- Minimizar las posibilidades de ingreso de gérmenes en la piel, hasta que haya adquirido la función de barrera, mediante el manejo estéril del recién nacido durante la primera semana de vida.
- Buscar activamente signos de infección en el recién nacido prematuro; recordar que los signos de sepsis son inespecíficos: hipotermia, distensión gástrica, dificultad respiratoria, entre otros.
- Realizar el recambio de bandejas de humidificación en forma diaria, y descontaminar y esterilizar.
- Llenar al nivel máximo con agua para disminuir el número de aperturas de la bandeja.
- Controlar la temperatura axilar, temperatura del ambiente de la incubadora, realizar balance hidroelectrolítico, control de peso y control de electrolitos para evaluar indirectamente el impacto de la humidificación en el recién nacido.
- Realizar los registros correspondientes a los cuidados en la hoja de enfermería, como número de días en humedad, estado de la piel y requerimiento térmico.



Humidificación pasiva

Humidificación activa

La humidificación activa consiste en administrar humedad con sistemas servocontrolados. Un calefactor calienta el agua del depósito de la incubadora hasta la ebullición, produciendo vapor. Este vapor aumenta el nivel de humedad en el interior de la cámara climática de la incubadora.

El funcionamiento de una incubadora con humidificación activa puede resumirse de la siguiente manera:

El aire que ingresa a la incubadora es tomado del ambiente. Luego de pasar por el filtro, el flujo de gases es calentado hasta lograr una temperatura estable y homogénea en la cámara climática de la incubadora. Según el modo de uso de la incubadora (modo aire o modo servocontrol), cuando baja la temperatura del recién nacido o del ambiente, el motor de la

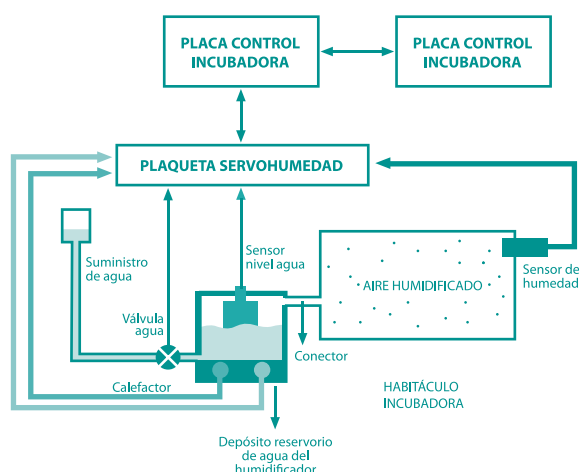
incubadora compensará la pérdida de calor.

La humedad dentro de la incubadora es generada por un sistema de humidificación separada del flujo de aire antes mencionado. Una vez que la enfermera selecciona el porcentaje de humedad que debe recibir el recién nacido, comenzará a generarse vapor de agua en el reservorio de agua destinado para tal fin. El vapor de agua es guiado luego a través de un conector hacia el habitáculo de la incubadora logrando así humidificar el aire en forma independiente al calentamiento del aire.

Posee una plaqueta de servohumedad, que incluye un sensor dentro del habitáculo, un calefactor y una válvula para el control automático del reservorio de agua y un sensor de nivel de agua del depósito evaporador.

El sistema también está provisto de una protección térmica para evitar el sobrecalentamiento del sistema evaporador por falta de agua.

Este sistema es de control de lazo cerrado, lo que implica el uso de una acción de control con retroalimentación para reducir el error del sistema.



Cuadro 5: Sistema de humidificación activa

Quizás la diferencia más grande que existe entre ambos sistemas es que en este caso, para generar vapor de agua el reservorio calienta el agua a 100°C, disminuyendo así la posibilidad de crecimiento microbiano. Agostini y col., en un estudio in vitro, contaminaron intencionalmente con *Acinetobacter* en el sistema de servohumedad y realizaron control bacteriológico en el habitáculo; luego contaminaron intencionalmente el habitáculo, cultivando el sistema de servohumedad, y no encontraron desarrollo microbiano²⁵.

Este quizá sea uno de los puntos más importantes para preferir el uso de sistemas de humidificación servocontrolados en incubadoras que activen calor y evaporación de agua en forma separada a la circulación de calor, en lugar de humidificación pasiva a través de bandejas con agua.

Cuidados al recién nacido con humidificación activa

- Seleccionar el porcentaje de humedad relativa que desea

tener dentro del habitáculo de la incubadora, establecido de acuerdo a los días de vida y edad gestacional.



Incubadora con humidificación activa

- Conectar al sistema de humidificación un frasco o bolsa de agua estéril lo más grande posible para evitar el recambio periódico del mismo, si es posible de 2000 ml. La conexión con otras soluciones como solución fisiológica o dextrosa, no solo no sirve para brindar humidificación, sino que produce desperfectos graves en el funcionamiento de la humidificación en las incubadoras.

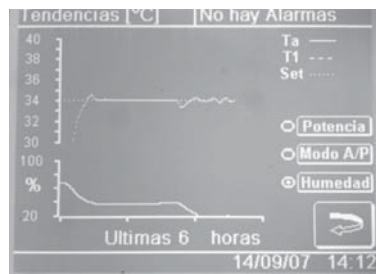


Ingreso de agua destilada al sistema de humidificación y dispositivo de descarga

- Controlar la disponibilidad permanente de agua en la bolsa, ya que la incubadora posee un sistema de autollenado. En el caso que falte líquido para realizar humedad, la incubadora posee una alarma de aviso.
- Vestir al recién nacido solamente con pañal, para permitir que su piel se encuentre expuesta a la humedad.
- Tener disponible una sábana plástica dentro de la incubadora para cubrir al recién nacido cada vez que se abran los portillos de la incubadora para evitar las pérdidas insensibles, durante los procedimientos.
- Controlar que la condensación de agua no moje al recién nacido. Si la incubadora comienza a condensar es importante controlar la temperatura de la UCIN. A mayor diferencia de temperatura entre el habitáculo de la incubadora y el ambiente, mayor condensación.

- Controlar las tendencias de la humedad en las últimas horas

en la pantalla de la incubadora.



Pantalla de tendencias de humidificación y temperatura ambiental de la incubadora

- Abrir las puertas de la incubadora la menor cantidad de veces posible, el menor tiempo para mantener la humedad y la temperatura estables.
- Controlar la temperatura axilar y del ambiente de la incubadora para detectar aumento de los requerimientos térmicos.
- Rotar el sensor de la incubadora en forma periódica utilizando hidrocoloide para la protección de la piel.
- Valorar el estado de la piel, fundamentalmente integridad, eritema y lesiones.
- Realizar control de peso si el estado clínico del paciente lo permite, o utilizando la balanza que algunas incubadoras traen incorporadas.
- Realizar las extracciones de sangre y recolección de muestras de orina para evaluar nivel de sodio y potasio.
- Realizar los registros de los cuidados realizados al recién nacido, consignando el porcentaje de humedad, los días que ha permanecido con humedad en la incubadora, y los beneficios que le ha aportado al recién nacido tales como estabilidad térmica, hidroelectrolítica y el impacto sobre su peso.
- Esterilizar el conector de unión entre el reservorio de agua y la cámara climática una vez finalizado su uso.
- Vaciar el resto de agua del dispositivo de descarga.



Conector de unión entre reservorio de agua y cámara climática

Las diferencias más sustanciales entre la humidificación pasiva

y activa se resumen en el siguiente cuadro:

Métodos de humidificación	Pasiva	Activa
Humedad constante	No es posible	Es posible por el sistema de lazo cerrado servocontrolado
Altas tasas de humedad relativa	No es posible	Se puede generar humedad hasta 100%
Generación de humedad	Por calentamiento del agua	Por ebullición del agua
Riesgo de infección	Si	No
Tiempo de permanencia	Evaluar costo beneficio con el riesgo de infección	Evaluar curva de peso, estado de la piel y electrolitos

Cuadro 6: Comparación entre en el uso de humidificación pasiva y activa

Los protocolos de manejo de la humedad en las incubadoras varían entre los distintos servicios, dependiendo de las posibilidades de realizar humidificación activa o pasiva. Si bien en muchas UCIN se utiliza la humedad en el cuidados de los recién nacidos prematuros, los protocolos y guías clínicas difieren en cada centro²⁶.

Aunque no hay consenso generalizado, las recomendaciones sobre niveles de humedad de la Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses establece que se administre alta humidificación entre 70% y 90% durante los primeros siete días teniendo en cuenta la edad gestacional del recién nacido (23-26 semanas, 85%, 27-30 semanas, 70-75%) y luego de la primera semana disminuir gradualmente hasta 50% hasta los 28 días de vida o al momento de retirarla. Los recién nacidos prematuros mayores de 30 semanas no requieren humedad en la incubadora²⁷.

Edad Gestacional	Porcentaje de Humedad	Días de Tratamiento
23 - 26 semanas	85%	Primeros 7 días
27 - 30 semanas	70 - 75%	Primeros 7 días
Luego de la primera semana	Disminución gradual hasta el 50%	Hasta los 28 días de vida

Cuadro 7: Recomendación de humedad según la edad gestacional

En nuestro medio se está comenzando a utilizar la humidificación activa en los recién nacidos prematuros. Hay suficiente evidencia sobre los beneficios que el aumento de la humedad relativa dentro de la incubadora trae al recién nacido prematuro: disminuye las pérdidas insensibles, la pérdida de peso, disminuye el requerimiento de temperatura de la incubadora, madura el estrato córneo, sin aumentar los riesgos de infección. La implementación de nuevas tecnologías para el cuidado del recién nacido siempre es un desafío para el equipo interdisciplinario de salud. La elaboración de guías de práctica clínica con la discusión previa y el consenso de todos los involucrados permitirá la aceptación e incorporación del uso del microclima, para mejorar el cuidado de los recién nacidos muy pequeños.

Bibliografía

1. Budin P, Maloney WJ. The nursing, The feeding and hygiene of premature and full term infant, London, Caxton Publishing Co.; 1907.
2. Silverman WA, Agate FJ, Fertig JW. A sequential trial of the non-thermal effect of atmospheric humidity on survival of newborn infants of low birth weight. *Pediatr* 1963;31:719-24.
3. Harpin VA, Rutter N. Humidification of incubators, *Archives of diseases in Childhood*, 1985, 60; 219-224.
4. Silverman WA et al. Decontamination of fomites in neonatal units. *Pediatrics* 1966;38:142.
5. Lund C. Prevention and management of infant skin breakdown. *Nurs Clin North Am*. 1999 Dec; 34(4):907-20). Marshall A, Humidifying the environment for the premature neonate *Journal of Neonatal Nursing* 1997 3(1): 32-36
6. Cartidge PH, Rutter N, Polin RA. Skin barrier function, *Fetal and Neonatal Physiology*. Saunders, 2nd edition, Philadelphia, 1998.
7. Agren J, Sjors G, Sedin G. Transepidermal water loss in infants born at 24 and 25 weeks of gestation. *Acta Paediatr* 1998;87: 1185-90.
8. Kalia NY, Nonato LB, Lund CH, Guy RH. Development of skin barrier function in low birth weight infants. *J Invest Dermatol*. 1998; 111: 320-326.
9. Hammarlund K, Sedin G, Stromberg B. Transepidermal water loss in newborn infants. Relation to gestational age and post-natal age in appropriate and small for gestational age infants. *Acta Paediatr Scand* 1983;72:721-8.
10. Fanaroff AA, Wald M, Gruber HS, Klaus MH. Insensible water loss in low birth weight infants. *Pediatrics* 1972;50:236-45.
11. Wu PY, Hodgman JE. Insensible water loss in preterm infants: changes with postnatal development and non-ionizing radiant energy. *Pediatrics* 1974; 54:704-12.
12. Hammarlund K, Nilsson GE, Oberg PA, Sedin G. Transepidermal water loss in newborn infants. I. Relation to ambient humidity and site of measurement and estimation of total transepidermal water loss. *Acta Paediatr Scand* 1977;66:553-62.
13. Sedin G. Fluid management in the extremely preterm infant. In: Hansen TN, McIntosh N, editors. *Current topics in neonatology* no. 1. London: WB Saunders; 1996. p. 50-66.
14. Hanssler L, Breukmann H. Effect of different relative humidity in the incubator on skin temperature of newborn infants with low birth weigh. *Monatsschr Kinderheilkd*. 1993 Jun;141(6):487-90.
15. Kjartansson S, Arsan S, Hammarlund K, Sjors G, Sedin G. Water loss from the skin of term and preterm infants nursed under a radiant heater. *Pediatr Res*. 1995 Feb;37(2):233-238.
16. Horns KM. Comparison of two microenvironments and nurse caregiving on thermal stability of ELBW infants, *Adv Neonatal Care*. 2002 Jun;2(3):149-60.
17. Meritano et al. Comparación de dos métodos para reducir la pérdida insensible de agua en recién nacidos prematuros de muy bajo peso. *Rev.Hosp.Mat.Inf Ramon Sardá* 2008;27(1).
18. Agren J, Sjors G, Sedin G. Transepidermal water loss in infants born at 24 and 25 weeks of gestation. *Acta Paediatr* 1998; 87: 1185-1190. I
19. Bell EF, Acarregui MJ. Restricted versus liberal water intake for preventing morbidity and mortality in preterm infants. Oxford: Update software; 2001. (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 4.
20. Baumgart S, Costarino AT. Water and electrolyte metabolism of the micropremie. *Clin Perinatol* 2000;27:131-146.
21. Baumgart S, Fox WW, Polin RA. Physiologic implications of two different heat shields for infants under radiant warmers. *J Pediatr* 1982;100:787-790.
22. Gaylord MS, Wright K, Lorch K. Improved fluid management utilizing humidified incubators in extremely low birth weight infants. *J Perinatol* 2001;21:438-443.
23. Meyer MP, Payton MJ, Salmon A. A clinical comparison of radiant warmer and incubator care for preterm infants from birth to 1800 grams. *Pediatrics* 2002; 108:395-401.
24. Seguin JH. Relative humidity under radiant warmers: influence of humidifier and ambient relative humidity *JH.Am J Perinatol*. 1997 Oct;14(9):515-8.
25. Agostini H, Graf S, de Fortaleza E, et al. Sistema de humidificación para incubadora neonatal: Ensayo funcional y bacteriológico. *Revista Argentina de Bioingeniería* 2005;11(1):16-23.
26. Sinclair L, Crisp J, Sinn J. Variability in incubator humidity practices in the management of preterm infants. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2008 May-Jun;37(3):255-61.
27. Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses (AWHONN). *Neonatal skin care*, 43-44 Second edition, 2007.